

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 27 日現在

機関番号：43707

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2013～2015

課題番号：25590274

研究課題名(和文) "iPad" と "学内SNS" を活用した自主学習型音楽技能向上システムの開発

研究課題名(英文) Development of a system for music skills in Voluntary learning using ICT

研究代表者

杉山 祐子 (SUGIYAMA, Yuko)

中部学院大学短期大学部・幼児教育学科・教授

研究者番号：70647114

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：ピアノ技能向上のために、ICTを利用した自主学習システムを構築した。ピアノ初学者のリズムを評価する尺度を作成し、その尺度を基にリズムの自動評価システムのためのアルゴリズムを解明した。iPad上でその自動評価システムを利用したリズム学習メソッドを制作した。また、モチベーション面での自律的な学習を促進させるために、SNS上で学習者と指導者間での連続した“評価的やりとり”を構築し、効果を確認した。今回のICTを活用した自主学習支援システム研究により、これまでのマンツーマンで時間を要したピアノ技能向上に対し、ピアノ初学者の困難の解消と、同様の音楽技能向上への効率良く効果的な支援の可能性が見られた。

研究成果の概要(英文)：For piano skills improvement, we have built a self-learning system using ICT. First, we create a scale to evaluate the rhythm of the piano beginners. Based on that scale, it has elucidated the algorithm for automatic evaluation system rhythm. And it produced the rhythm learning method that uses the automatic evaluation system on the iPad. In addition, in order to promote the autonomous learning in motivation surface, to build a series of "evaluative exchange" between the learner and the leaders on the SNS, to confirm the effect. By self-learning support system research that utilize this time of ICT, so far to the piano skills improvement that took the time in one-on-one, efficient and effective support of the elimination of the difficulty of the piano beginners, to similar music skills improvement possibility of was observed.

研究分野：音楽教育

キーワード：ピアノ技能 ICT 自律的学習 リズム 自動評価 評価的やりとり

1. 研究開始当初の背景

保育者を目指す学習者にとって、ピアノ技能は必須科目となっている。しかし入学時にピアノ技能試験を課していないことから、レベルがさまざまな学習者が同じ授業を受講することとなる。そのため、保育者養成校におけるピアノ技能向上に関する実践や研究は多く行われてきた。しかし、それは教材や授業改善が主流であり、自主学習に重点を置いた指導法は注目されてこなかった。研究代表者が行ってきた自主学習に関する研究の過程で、週1度の指導者との対面のレッスンが演奏の間違いの指摘のみに費やされ、音楽性を伸ばす指導にまで及ばないという問題が判明した。自主学習が十分に行われていないことが原因で、指導者不在の自主学習時に学習者自身では演奏の正誤の判断ができないことが、自主学習の妨げになっていた。このように、間違っただけ練習を継続すると、修正がより困難になり学習意欲も低下することが分かった(杉山,2011)。これらの研究結果から、学習者が自主学習を効率よく行うための支援が求められている。

また、ピアノ技能向上には、自分の課題に気づき、課題解決の練習方法を工夫し、意欲的に練習を行い、評価するという「ADDIEモデル」が機能する自律的学習の構築が重要となる。また、練習を継続的に行わなければ、技能が積み重なっていかないとピアノ学習の特徴からも、日にちを空けない練習をする学習意欲が重要となってくる(宮脇他,2006)。しかし、孤独になりがちな学習者の意欲向上の支援はこれまでなされてこなかった。

2. 研究の目的

そこで、自主学習における技能の向上と意欲の向上の2つの面に着目し、ICTを活用したピアノ初学者の自律的学習を促進する支援を考案する。

1) 指で触れることに特化した、タブレット端末“iPad”を活用した教師の判断に近い演奏の自動評価システムの構築である。

2) 意欲面の支援として、ネットワークを活用した、指導者を中心に置いた学習者の感想と助言のやり取りや、学習者間の情報共有のシステムを考案する。

3. 研究の方法

上記の目的を達成するために、以下の3点を実行する。

1) 自動評価機能を持った演奏トレーニングメソッドを考案し、iPad上のアプリケーションとして作成する。そのアプリケーション上で、教師判断にできるだけ近い正誤判定が即座に提供できるための判定ロジックを確立する。

2) 学習者の練習状況に対して、指導者が個別で助言をする。練習上のアドバイスや情報など、学習者全員で共有すべき情報は、全体に配信できる仕組みとする。このやり取りが継続できるよう SNS を介した情報交換の場を設営する。

3) これらの自主学習システムを活用したピアノ学習者の音楽技能向上への効果を実験し、検証する。

4. 研究成果

1) リズムの自動評価システムを搭載した iPad 用アプリケーションを開発した(図1)。自動評価の精度を上げるための判定ロジックを構築した。



図1 リズム練習支援アプリ

まず、演奏協力者から提供された演奏データを用いて、システムによる自動評価と、指導者2名による演奏評価の一致度を、図2の手順によって調べた。演奏データの自動評価とピアノ指導者を比較しながら、最も一致度の高くなる音の鳴り始めのタイミングの判定基準値を求めた。

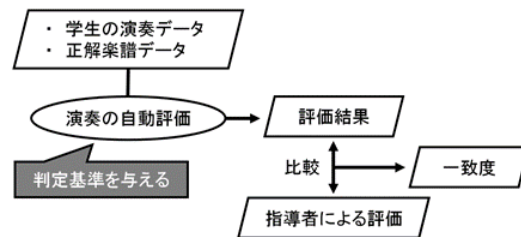


図2 自動評価システムの評価手順

タイミングの許容範囲を示す判定基準を「1拍×0.01(s)」と設定し、一致度を算出した。その後、判定基準値の倍率を0.01ずつ大きくすることで許容範囲を広げ、一致度の変化を見た。この操作を倍率が1.0になるまで繰り返し、最も一致度が高くなった判定基準値は「1拍×0.49(s)」で一致度は75.8%という結果になった(図3)。その結果から、最も一致度が高くなった判定基準値を算出し、指導者の評価との一致度を72.5%まで高めることができた。

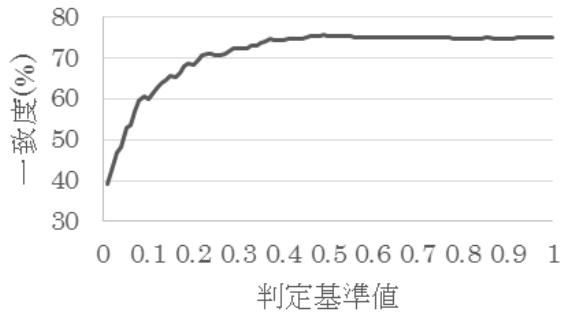


図3 判定基準値ごとの一致度

その一致度を基に、リズム学習メソッド“ちょこっとピアノ”を作成した。ここでは、ピアノ初学者が最も習得しなければならないリズムパターンを10項設定し、iPad上の実物大鍵盤で練習することができる。さらに、自分の演奏の録画・再生と、リズム自動評価を受けることができるようにした(図4)。

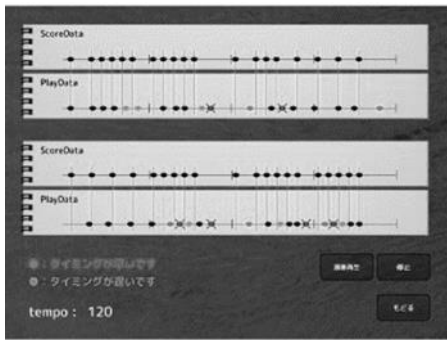


図4 リズム練習支援アプリの演奏評価画面

開発したリズム自動評価システムの有効性を確かめるために、11週間の自主学習でリズム自動評価システムを活用した群と活用しない群との比較による実験を行った。その結果、リズム自動評価システムを活用した群の演奏正解率が有意に向上した。質問紙調査では、今後の長期使用の効果が期待できる回答が多く見られた(白田他,2014)。

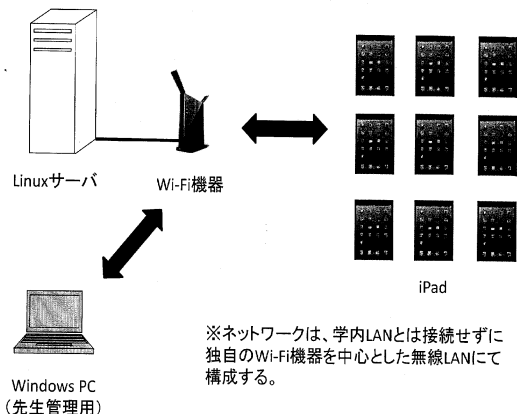


図5 ハードウェアの概念図

2) iPadと学内SNSを活用したアプリケーション“Lesson Note”を開発した。

インターネットでの運用に先立ち、指導者と学習者との感想と助言のやり取りの効果的な内容を精査し、その効果を確かめるために、まずは、紙ベースでの記録による“評価的やりとり”を運用した。ここでは、毎日の練習時間の自己申告と感想を学習者に週1度記入させ、その成果に対し指導者が助言や励ましを与えた。このやり取りを17週間行った結果、自分の練習時間の可視化と、感想を書くことによる自己分析によって学習者の練習時間や意欲に変化があることが分かった。さらに、他の学習者を参考にしたいという学習者間の情報共有を望んでいることも分かった(杉山,2013)。

以上の“評価的やりとり”の原理をICT化し、アプリケーション“Lesson Note”を作成した。SNSに関しては学内に限定した。図5には“Lesson Note”をiPadに搭載したハードウェアの概念図を示した。

“Lesson Note”の指導者側メニューを以下の9項目とした。

- ①学生情報一覧
- ②学習履歴のエクスポート
- ③お知らせ(全体)
- ④お知らせ(個人)
- ⑤学習履歴一覧
- ⑥学習報告状況一覧
- ⑦練習時間ランキング一覧
- ⑧ランキング更新
- ⑨データベースのバックアップ

また学習者側のメニューは以下の5項目とした。

- ⑩ログイン
- ⑪お知らせ
- ⑫学習の記録
- ⑬ランキング閲覧
- ⑭サーバー同期

学習者間の情報交換として、新設した⑬ランキング閲覧では、練習時間ベスト10を掲載し、③お知らせ(全体)では学習者全員が参考になる感想「ナイスなコメント」を紹介し、学習意欲の共有を促した。

このシステムをピアノ学習者32名で試験運用を4週間実施し、終了後、それまでの紙ベースとICT化と比較した質問紙調査をしたところ、20名の有効回答が得られた(表1)。ログインの手間やお知らせを読むことはスムーズに進めることができたとの回答を得た。学習の記録入力に関しては、これまで慣れていた手書きでの記入に比べ、作業のスムーズさに課題があった。紙ベースでは不可能であった⑬練習ランキングを設定し閲覧する機能に関しては「興味があった」は10%で少数であった。記述式回答で「誰なのかが分

かったほうが励みになる」という意見からも、匿名での公開であったことに起因すると考えられる。

表1. "Lesson Note"を使った感想の回答割合 (n=20)

A. iPadでの作業は、紙ベースと比べてスムーズにできましたか。			
1. できた 70.0%	2. あまりできなかった 30.0%	3. できなかった 0.0%	4. その他 0.0%
B. 「お知らせ」は、紙ベースと比べて読みやすかったですか。			
1. 読みやすかった 80.0%	2. 読みにくかった 20.0%	3. どっちでもない 0.0%	4. その他 0.0%
C. 練習時間の入力は、紙ベースと比べてスムーズにできましたか。			
1. できた 10.0%	2. あまりできなかった 60.0%	3. できなかった 0.0%	4. その他 30.0%
D. 練習ランキングは興味が増えましたか。			
1. 興味が増えた 10.0%	2. あまり興味が増えなかった 60.0%	3. 興味が増えなかった 0.0%	4. その他 30.0%

“Lesson Note”の試験的運用と学習者への質問紙調査により、紙ベースで行ってきた“評価的やりとり”のICT化による成果と課題が確認された。そこで、システム面での整備として、作業用マニュアルの作成や、教育面での提供する情報の整理および提示法の改善を行った。特に情報共有面であるランキング閲覧での課題であった匿名を、ハンドルネームでの表示にした(図6)。このような整備や改善を加えながら、現在運用している。今後、このシステムが自律学習の促進に与える影響を定量化する評価方法も進めている。



図6 改善した練習時間ランキング画面

今回の研究では、このアプリケーションを一般公開するまでは至らなかったが、指導者と学習者間の“評価的やりとり”の原理が教育的に有効であることから、各教育機関のe-Learningやネットワークシステムの中のデジタルコンテンツとして活用する手がかりとすることができた。

引用文献

杉山祐子(2011) 保育者養成課程におけるピアノ初心者のピアノ技能向上に関する研究、中部学院大学・中部学院大学短期大学部研究紀要第12号、pp.59-66.

宮脇長谷子、八木菜名子(2006) 基礎技能(音楽)の技術指導における一考察、静岡県立大学短期大学部研究紀要第20号、pp.1-13.

杉山祐子、堅田明義(2014) iPadと学内SNSを活用したピアノ学習者の自律的学習に関する研究、日本教育工学会第30回全国大会講演文集、pp. 255-256.

白田寛明、田村哲嗣、速水悟、杉山祐子(2015) iPad用リズム練習支援アプリの開発と評価、日本教育工学会第31回全国大会講演文集、pp. 725-726

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 1件)

①杉山祐子(2014)「ピアノ初学者の自律的学習を進めるための“評価的やりとり”の試み、全国大音楽教育学会研究紀要 第25号(査読有)、pp. 11-20.

[学会発表](計 7件)

①杉山祐子(2016)ピアノ技能習得における自己調整学習に関する研究、日本保育学会第69回全国大会、p.370「東京学芸大学(小金井市)」

②白田寛明、田村哲嗣、速水悟、杉山祐子(2015) iPad用リズム練習支援アプリの開発と評価、日本教育工学会第31回全国大会講演文集、pp. 725-726「東京電機通信大学(調布市)」

③杉山祐子(2015)ピアノ学習者の自律的学習に関する研究—学内SNSの“評価的やりとり”から見る男子学生の特性について—、第68回日本保育学会全国大会 SMB00363.「椋山女学園大学(名古屋)」

④杉山祐子、堅田明義(2014) iPadと学内SNSを活用したピアノ学習者の自律的学習に関する研究、日本教育工学会第30回全国大会講演文集、pp. 255-256「岐阜大学(岐阜市)」

⑤白田寛明、竹原正矩、田村哲嗣、速水悟、杉山祐子(2014) iPadを用いたリズム練習支援に向けた自動評価システムの提案、日本教育工学会第30回全国大会講演文集：pp. 115-116「岐阜大学(岐阜市)」

⑥杉山祐子(2014) ピアノ学習者の自律的学習について—学習者の感想から見る評価的やりとりの効果—、第67回日本保育学会全国大会要旨集、p. 221.「大阪総合保育大学(大阪市)」

⑦杉山祐子 (2013) iPad を活用した自主学习によるピアノ技能の追跡的検討、日本保育学会第 66 回大会発表要旨集、p. 205. 「中村学園大学 (福岡市)」

〔図書〕 (計 0 件)

〔産業財産権〕

○出願状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

http://www.chubu-gu.ac.jp/about/pr/paulonia_lab/index.html

6. 研究組織

(1) 研究代表者

杉山祐子 (SUGIYAMA, Yuko)
中部学院大学短期大学部 幼児教育学科
教授
研究者番号：70647114

(2) 研究分担者

速水 悟 (HAYAMIU, Satoshi)
岐阜大学・大学院工学部研究科
研究者番号：90345794

堅田明義 (KATADA, Akiyoshi)
中部学院大学 研究アドバイザー
研究者番号：60015435

(3) 連携研究者

(4) 研究協力者

菊池春秀 (KIKUCHI, Haruhide)